กรุงเทพธุรกิจ

E-Mail : ktjud@nationgroup.com
ปีที่ 16 ฉบับที่ 5166 วันพฤหัสบดีที่ 14 พฤศจิกายน พ.ศ. 2545

ก4857

3

การตรวจหาอนุภาคนิวตริโน(1)

ไซ-เทค

SCI - TECH

■ ลมสกุล เผ่าจินดามุข
science@nationgroup.com

คงเป็นที่ทราบกันไประยะหนึ่ง แล้วว่าการมอบรางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์ประจำปีนี้ได้มอบให้กับนักวิทยาศาสตร์ที่ค้นพบและคิดค้นเครื่องตรวจจับอนุภาคและกัมมันตรังสีคอสมิค ซึ่งเป็นผลจากงานวิจัยสองแขนง ได้แก่ ดาราศาสตร์เกี่ยวกับนิวตริโน และดาราศาสตร์รังสีเอ็กซ์

เงินรางวัลสำหรับผลงานอันทรงเกียรติดังกล่าวครึ่งหนึ่งได้มอบให้กับ **เรย์มอนด์ เดวิด จูเนียร์** นักวิจัยจากคณะฟิสิกส์และดาราศาสตร์มหาวิทยาลัยเพนซิลวาเนีย ซึ่งตั้งอยู่ในสหรัฐอเมริกา และ **มาซาโตชิ โคชิบา** จาก International Center for Elementary Particle Physics มหาวิทยาลัยโตเกียว ประเทศญี่ปุ่น ในฐานะเป็นผู้บุกเบิกทางด้านฟิสิกส์ดาราศาสตร์โดยเฉพาะในเรื่องการตรวจจับอนุภาคนิวตริโน

ส่วนรางวัลอีกครึ่งหนึ่งมอบให้กับ **ริคคาร์โด จิอาคโคนี** จาก Associated Universities, Inc ซึ่งอยู่ในสหรัฐ ในฐานะเป็นผู้บุกเบิกด้านฟิสิกส์ดาราศาสตร์ซึ่งจะนำไปสู่การค้นพบแหล่งกำเนิดรังสีเอ็กซ์"

ทำไมดวงอาทิตย์จึงส่องสว่าง

ในศตวรรษที่ 19 มีการหารือกันอย่างออกรสชาติเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดของพลังงานจากดวงอาทิตย์ ทฤษฎีหนึ่งที่พูดถึงกัน คือ ปฏิกิริยาจากดวงอาทิตย์เกิดจากการปล่อยพลังงานที่เกี่ยวข้องแรงดึงดูดออกมาเมื่อมวลของดวงอาทิตย์หดตัว อย่างไรก็ตาม เมื่อคำนวณตามทฤษฎีดังกล่าวปรากฏว่าดวงอาทิตย์มีอายุไม่นานนัก คือ เพียง 20 ล้านปีเท่านั้น เทียบกับอายุของโลกซึ่งปัจจุบันประเมินกันว่ามีอายุราว 5,000 ล้านปี

ในปี 1920 มีการทดลองคราวหนึ่งที่ได้แสดงให้เห็นว่า อะตอมของฮีเลียมมีมวลน้อยกว่าอะตอมของไฮโดรเจนสี่ตัว นักดาราศาสตร์ฟิสิกส์ชาวอังกฤษที่ชื่อ เซอร์ อาร์เธอร์ เอดดิงตัน รู้ว่าปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่ไฮโดรเจนเปลี่ยนรูปไปเป็นฮีเลียมนั้นอาจเป็นพื้นฐานขั้นต้นของการป้อนพลังงานให้กับดวงอาทิตย์โดยใช้สูตร $E=MC^2$ ของไอน์สไตน์

การเปลี่ยนรูปจากไฮโดรเจนเป็น

ฮีเลียมในดวงอาทิตย์จะผลิตอนุภาคนิวตริโนสองตัวให้กับนิวเคลียสฮีเลียมแต่ละตัวที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาฟิวชั่น แต่ความใฝ่ฝันที่จะพิสูจน์ทฤษฎีนี้โดยการตรวจหาอนุภาคนิวตริโนนั้นนักวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่คิดว่าเป็นเรื่องที่เป็นไปไม่ได้ในทางปฏิบัติ

อย่างไรก็ดี ในทศวรรษที่ 1950 **เฟรเดอริก ไรเนส** นักวิทยาศาสตร์ซึ่งได้รับรางวัลโนเบลและเพื่อนร่วมงานของเขาประสบความสำเร็จในการพิสูจน์ให้เห็นว่ามีความเป็นไปได้ที่จะพิสูจน์การมีอยู่ของนิวตริโน ในการทดลองนั้น พวกเขาได้ใช้ปฏิกิริยาในเตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์ซึ่งก่อให้เกิดอนุภาคนิวตริโนไหลทะลักออกมามากมาย

จำนวนนิวตริโนที่ไหลทะลักออกมาจากดวงอาทิตย์นั้น ประเมินว่า มีขนาดใหญ่มากจนคำนวณได้ว่ามีนิวตริโนราว 1,000,000 ล้านตัวไหลผ่านร่างกายเราทุกวินาทีโดยที่เราไม่รู้สึกตัวแม้แต่น้อย เหตุผลก็คือปฏิกิริยาของนิวตริโนเหล่านี้มีปฏิกิริยาต่อสสารอ่อนมาก และมีนิวตริโนเพียง 1 ใน 1,000,000 ล้านตัวเท่านั้นที่อาจจะหยุดลงที่พื้นโลกขณะเดินทางผ่านโลกไป

ในปลายทศวรรษ 1950 **เรย์มอนด์ เดวิส จูเนียร์** เป็นนักวิทยาศาสตร์เพียงคนเดียวที่กล้าลุกขึ้นมาพิสูจน์ถึงการมีอยู่ของนิวตริโนจากดวงอาทิตย์ทั้งๆที่โอกาสสำเร็จมีน้อยมาก ประการแรก ปฏิกิริยาส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นบนดวงอาทิตย์จะสร้างนิวตริโนที่มีพลังงานน้อยมากจนแทบจะไม่สามารถตรวจหาได้ อีกประการหนึ่ง มีโอกาสน้อยครั้งมากที่จะเกิดปฏิกิริยาที่ทำให้เกิดนิวตริโนพลังงานสูงขึ้นมา

นักฟิสิกส์ชาวอิตาเลียนคนหนึ่งชื่อ บรูโน ปอนเตคอร์โว เสนอว่า อาจมีความเป็นไปได้ที่จะตรวจจับนิวตริโนหลังจากมันทำปฏิกิริยากับนิวเคลียสของคลอไรน์ ซึ่งเป็นการรวมตัวของนิวเคลียสอาร์กอนกับอิเล็กตรอนนิวเคลียสของอาร์กอนนี้มีสภาพเป็นกัมมันตรังสีและคงสภาพอยู่ได้ราว 50 ปี

จับอนุภาคได้ในเหมือง

ในทศวรรษ 1962 เดวิสได้ทดลองนำแท็งก์บรรจุเตตราคลอโรเอธาลีน (รูปประกอบ) ซึ่งเป็นสารเหลวที่ใช้สำหรับชำระล้าง ขนาด 615 ตันฝังไว้ในเหมืองทองคำที่เซาท์ดาโกตา ประเทศสหรัฐ ถึงแม้ว่าจะมีอะตอมของคลอไรด์อยู่ในถังราว 2-1030 เดวิสสามารถคำนวณได้ว่าทุกเดือนน่าจะมีนิวตริโนราว 20 ตัวทำปฏิกิริยากับคลอไรด์ในแท็งก์ หรืออีกนัยหนึ่ง น่าจะมีอะตอมของอาร์กอน 20 ตัวถูกสร้างขึ้นมา

แนวทางบุกเบิกของเดวิสนำไปสู่การพัฒนาวิธีการแยกและวัดจำนวนอะตอมของอาร์กอน เขาได้ลองปล่อยก๊าซฮีเลียมผ่านคลอไรด์ซึ่งทำให้อะตอมของอาร์กอนเกาะติดมากมาด้วย นับเป็นความสำเร็จที่ทำได้ยากยิ่งกว่างมเข็มในมหาสมุทร

จำนวนนิวตริโนที่ไหลทะลักออกมาจากดวงอาทิตย์นั้น ประเมินว่า มีขนาดใหญ่มากจนคำนวณได้ว่ามีนิวตริโนราว 1,000,000 ล้านตัวไหลผ่านร่างกายเราทุกวินาทีโดยที่เราไม่รู้สึกตัวแม้แต่น้อย

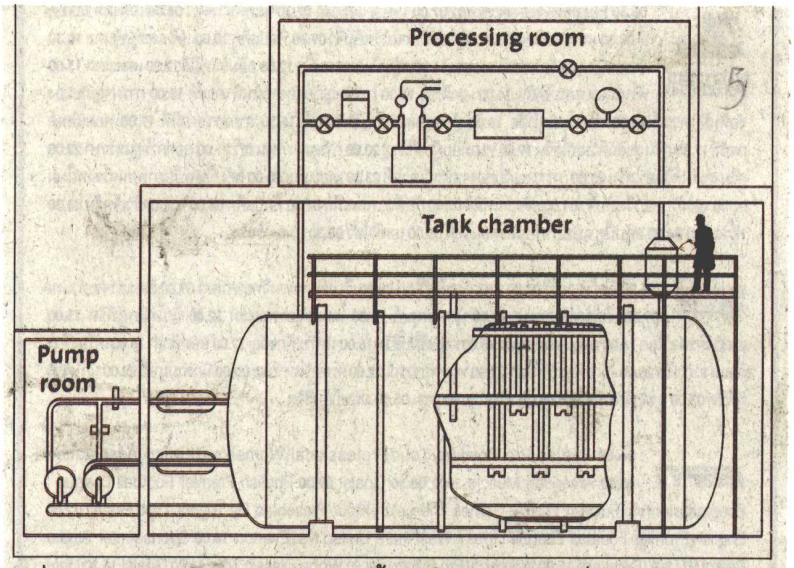
การทดลองดังกล่าวได้ทำการรวบรวมข้อมูลมาจนถึงปี 1994 และได้ทำการแยกอะตอมของอาร์กอนออกมาทั้งหมดราว 2,000 อะตอมแล้ว แต่ก็ยังน้อยกว่าที่คาดไว้ จากการทดลองภายใต้สภาวะควบคุม เดวิสยังสามารถแสดงให้เห็นด้วยว่าไม่มีอะตอมอาร์กอนหลงเหลืออยู่ในถังคลอไรด์ ดังนั้น จึงกลายเป็นว่าความรู้ของเราเกี่ยวกับกระบวนการเหล่านี้บนดวงอาทิตย์ยังไม่สมบูรณ์ หรือว่าอนุภาคนิวตริโนบางตัวได้สูญหายไประหว่างเดินทางมายังโลก

นิวตริโนจากอวกาศ

ขณะที่การทดลองของเดวิสยังคงดำเนินต่อไป นักฟิสิกส์ชาวญี่ปุ่น **มิซาโตชิ โคชิบา** และทีมงาน ได้สร้างเครื่องตรวจจับอนุภาคนิวตริโนอีกเครื่องหนึ่งขึ้นมาโดยตั้งชื่อว่า **กามิโอคันเด** จากนั้นเขาได้เอาไปตั้งไว้ในเหมือนในญี่ปุ่น และเอาน้ำใส่ถังขนาดมหึมาไว้จนเต็มเมื่ออนุภาคนิวตริโนเดินทางผ่านถังใบนี้ อาจจะทำปฏิกิริยากับนิวเคลียสของอะตอมในน้ำปฏิกิริยานี้จะปล่อยอิเล็กตรอนออกมาเป็นเป็นประกายแสงเล็กๆ รอบถังจะหุ้มด้วยโฟโต้มัลติพลายเออร์ที่สามารถจับแสงเหล่านี้ได้ และเมื่อทำการปรับระดับความรู้สึกของเครื่องตรวจให้สูงขึ้นก็จะสามารถพิสูจน์การมีอยู่ของนิวตริโนได้เท่ากับเป็นการยืนยันผลการทดลองของเดวิสด้วย ความแตกต่างของการทดลองระหว่างของเดวิสและโคชิบาอยู่ตรงที่โคชิบาจะลงบันทึกเวลาของเหตุการณ์และระดับความรู้สึกที่มีต่อการไหลผ่านของนิวตริโน และนับเป็นครั้งแรกที่สามารถพิสูจน์ได้ว่านิวตริโนมาจากดวงอาทิตย์

(อ่านต่ออาทิตย์หน้า)

การตรวจหาอนุภาคนิวตริโน (2)



เครื่องตรวจจับนิวตริโนของเดวิส นับเป็นครั้งแรกในประวัติศาสตร์ที่สามารถพิสูจน์ถึงการมีอยู่ของนิวตริโนจากดวงอาทิตย์ ถังใบนี้ใส่สารเตตราคลอโรอีธาลีนกว่า 600 ตัน มีขนาดยาว 14.6 เมตร และมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 6.1 เมตร โดยเดวิสได้นำไปฝังไว้ในเหมืองทอง

66 รงระเบิดของนิวตริโนที่เกิด จากการระเบิดของซูเปอร์โนวาที่มีชื่อว่า 1987 A ที่อยู่ในกาแล็กซีเพื่อนบ้านของทางช้างเผือกที่ชื่อว่า **Large Magellanic Cloud** ได้พุ่งเข้ามากระทบเครื่องตรวจหากามิโอคันเด ในปี 1987 กาแล็กซีนี้อยู่ห่างจากโลก 170,000 ปีแสง (1 ปีแสงเท่ากับ 10 16 เมตร) ถ้าดาวนิวตรอนก่อตัวขึ้นเมื่อมีการระเบิดซูเปอร์โนวา พลังงานปริมาณมหาศาลที่ถูกปล่อยออกมาส่วนใหญ่จะเป็นอนุภาคนิวตริโนซึ่งคาดกันว่าจากการระเบิดซูเปอร์โนวา 1987 A มีปริมาณทั้งสิ้น 1058

และจากการสังเกตการณ์ของทีมงานวิจัยของโคชิบาพบว่ามีนิวตริโนราว 1016 วิ่งผ่านเครื่องตรวจจับของเขานักวิทยาศาสตร์ในสหรัฐได้ทำการทดลองและยืนยันการค้นพบนี้เช่นกัน

● นิวตริโนเปลี่ยนแปลงได้หรือไม่

ต่อมาโคชิบาได้สร้างเครื่องตรวจหาอนุภาคนิวตริโนที่มีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อเพิ่มระดับความรู้สึกสัมผัสต่อนิวตริโนที่มาจากจักรวาลซึ่งมีชื่อว่า**ซูเปอร์กามิโอคันเด** และเริ่มนำเครื่องตรวจจับดังกล่าวมาใช้ในปี 1996 การทดลองเมื่อไม่นานมานี้ทีมงานได้สังเกตเห็นผลกระทบของนิวตริโนที่เกิดขึ้นในชั้นบรรยากาศที่แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนรูปของนิวตริโนไปสู่รูปแบบอื่นอย่างชัดเจน

ปรากฏการณ์ดังกล่าวทำให้รู้ว่านิวตริโนเป็นธาตุที่ไม่ได้มีมวลเป็นศูนย์เสียทีเดียว แปลว่ามันมีคุณสมบัติต้องตามลักษณะของมวลธาตุเบื้องต้น ซึ่งมีน้ำหนักพลังงานและต้องการที่อยู่และยังทำให้รู้ถึงบทบาทของนิวตริโนในจักรวาลด้วย นอกจากนี้ยังช่วยอธิบายได้ด้วยว่าทำไมเดวิดถึงไม่สามารถตรวจพบนิวตริโนได้มากอย่างที่เขาคิดหวังไว้

การค้นพบของเดวิด และโคชิบาตลอดจนการพัฒนาเครื่องมือที่นับเป็นการก่อร่างสร้างฐานให้กับสาขาใหม่ของวิทยาศาสตร์ที่เรียกว่าดาราศาสตร์นิวตริโน ถือว่ามีความสำคัญอย่างสูงต่อการศึกษาอนุภาคธาตุฟิสิกส์ ดาราศาสตร์ฟิสิกส์ และจักรวาลวิทยา

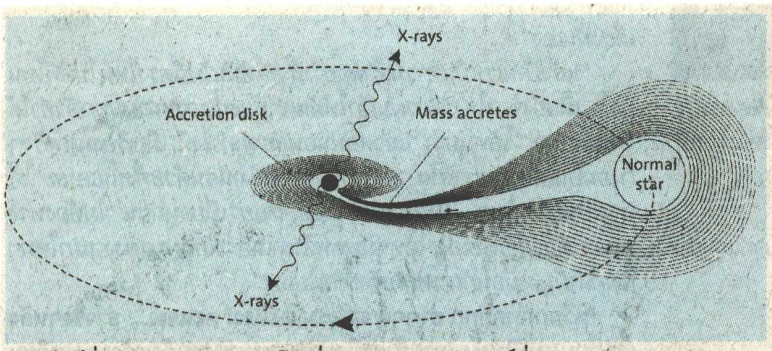
นอกจากนี้นักฟิสิกส์อาจต้องทบทวนคุณสมบัติเบื้องต้นของมวลธาตุใหม่หากนิวตริโนมีมวลสาร และมวลสารนี้อาจมีความสำคัญต่อมวลสารทั้งหลายในจักรวาล ปัจจุบันห้องวิจัยหลายแห่งทั่วโลกกำลังทำการศึกษาเพื่อยืนยันหรือลบล้างทฤษฎีการเปลี่ยนรูปของนิวตริโน

● ท้องฟ้าส่องหน

หลังจาก**วิลเฮลม รอนท์เกน** ค้นพบรังสีเอ็กซ์ในปี 1895 นักฟิสิกส์และแพทย์ได้นำรังสีเอ็กซ์ไปใช้ในห้องทดลองและคลินิกทั่วโลกอย่างรวดเร็ว ตรงกันข้ามกับนักดาราศาสตร์ที่เริ่มใช้หลังจากนั้นอีกห้าสิบปี เพื่อศึกษาประเภทของกัมมันตภาพรังสีชนิดนี้เหตุผลหลักคือกัมมันตภาพของรังสีเอ็กซ์ซึ่งสามารถวิ่งผ่านเนื้อเยื่อของมนุษย์และวัตถุที่มีความหนาแน่นอื่นๆได้อย่างง่ายดาย เป็นรังสีที่ถูกอากาศในชั้นบรรยากาศที่หนาทึบของโลกดูดซับเอาไว้ได้เกือบหมด จนในทศวรรษที่ 1940 นักวิทยาศาสตร์ถึงสามารถพัฒนาจรวดที่สามารถส่งอุปกรณ์ได้สูงจนถึงชั้นบรรยากาศโลก

รังสีเอกซเรย์นอกโลกถูกบันทึกได้เป็นครั้งแรกในปี 1949 โดยอาศัยเครื่องมือที่**เฮอร์เบิร์ต ฟรายด์แมน** และเพื่อนร่วมงานได้นำไปติดตั้งไว้บนจรวด การศึกษาดังกล่าวทำให้ทราบว่ารังสีเอ็กซ์เดินทางมาจากพื้นผิวของดวงอาทิตย์ตรงบริเวณที่เกิดจุดดับ และมีการปะทุระเบิด แล่ะจากพื้นที่ที่อยู่รอบๆ โคโรนา

ในปี 1959 **ริกคาร์โด จิอาคโคนี** ซึ่งตอนนั้นอายุเพียง 28 ปี ได้เข้าทำงานกับบริษัทแห่งหนึ่ง เพื่อก่อตั้งโครงการวิจัยอวกาศซึ่งถือเป็นใบเบิกทางสำหรับนักวิจัยหนุ่มเพื่อร่วมงานกับองค์การนาซา ภายใต้โครงการดังกล่าว จิอาคโคนีได้วางแนวทางในการสร้างกล้องโทรทรรศน์รังสีเอ็กซ์



รังสีเอ็กซ์ที่เกิดจากดาวแฝด – ก๊าซที่พุ่งออกมาจากดาวฤกษ์ที่อยู่รอบนอกจะพุ่งเข้าหาดาวนิวตรอน และแรงโน้มถ่วงที่หนาแน่นสูงของดาวนิวตรอนจะดูดก๊าซเข้ามาด้วยความเร็วสูง เมื่ออะตอมของก๊าซมาปะทะกัน และมีความเร็วลดลงเมื่อเข้าใกล้ผิวดาวนิวตรอน สนามแม่เหล็กของดาวนิวตรอนจะปลดปล่อยรังสีเอ็กซ์จำนวนมหาศาลออกมา

อุปกรณ์ตัวนี้ใช้กระจกโค้งรูปกรวยรวบรวมรังสีที่ตกกระทบลงมาเอียงๆ และสะท้อนกลับไปหมด ลักษณะดังกล่าวเหมือนกับปรากฏการณ์การเกิดภาพลวงตา ที่ลอยอยู่กลางอากาศเหนือถนนที่ลาดด้วยยางแอสฟัลต์ในฤดูร้อนที่อากาศร้อนจัด

จิอาคโคนี และทีมงานใหม่ของเขายังได้ทำการทดลองโดยการส่งจรวดขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศเพื่อพิสูจน์รังสีเอ็กซ์ที่มาจากจักรวาล จุดประสงค์หลักคือเพื่อดูว่าดวงจันทร์สามารถแพร่กระจายรังสีเอ็กซ์ภายใต้อิทธิพลของดวงจันทร์ได้หรือไม่ ในการทดลองครั้งหนึ่งจรวดถูกยิงขึ้นไปในระดับสูงเป็นเวลา 6 นาที แต่ไม่สามารถตรวจพบรังสีเอ็กซ์จากดวงจันทร์แต่ที่น่าประหลาดใจคือกลับไปพบแหล่งกำเนิดรังสีเอ็กซ์จากสถานที่ซึ่งไกลออกไป ขณะที่จรวดกำลังกลับตัว และทำให้ตัวเครื่องตรวจจับรังสีกวาดหาคลื่นรังสีไปทั่วท้องฟ้า

การค้นพบโดยบังเอิญนี้ทำให้ดาราศาสตร์เอกซเรย์พัฒนาไปเร็วขึ้นปัจจุบันวิธีการการค้นหาทิศทางของรังสีได้พัฒนาก้าวหน้าขึ้น และการระบุแหล่งกำเนิดรังสีด้วยวิธีสังเกตการณ์สามารถทำได้ภายใต้แสงปกติแหล่งที่มาของรังสีจากการค้นพบในการทดลองที่ประสบผลสำเร็จครั้งแรกมีที่มาจากดาวอัลตราไวโอเลตที่ชื่อว่า**Scorpius X-1** (เอ็กซ์คือเอกซเรย์) ในกลุ่มดาวแมงป่องส่วนแหล่งกำเนิดอื่นที่สำคัญได้แก่ ดาวฤกษ์ในกลุ่มดาวหงส์ (**Cygnus X-1, X-2**)

แหล่งกำเนิดรังสีที่ค้นพบใหม่ส่วนใหญ่จะมาจากดาวแฝด ซึ่งหมายถึงดาวฤกษ์ดวงหนึ่งหมุนรอบดาวฤกษ์อีกดวงที่มีขนาดเล็กมาก อาจเป็นดาวนิวตรอน หรือหลุมดำก็ได้ อย่างไรก็ดีเป็นเรื่องยากมากที่จะทำการศึกษาในเรื่องนี้เนื่องจากช่วงเวลาในการสังเกตการณ์ด้วยจรวดและบอลลูนจะค่อนข้างสั้นเกินไป

● ดาวเทียมเอกซเรย์เปิดพรมแดนความรู้

เมื่อเป็นเช่นนี้ จิอาคโคนีจึงเริ่มสร้างดาวเทียมเพื่อสำรวจรังสีเอ็กซ์บนท้องฟ้าเพื่อขยายเวลาการเฝ้าสังเกตให้นานขึ้น ดาวเทียมซึ่งมีชื่อว่า UHURU (แปลว่าเสรีภาพ เป็นภาษาสวาฮี) ถูกปล่อยเข้าสู่วงโคจรในปี 1970 จากฐานยิงที่เคนยา ดาวเทียมดวงนี้มีอุปกรณ์ตรวจหารังสีเอ็กซ์ที่ตอบสนองได้ไวกว่าการทดลองด้วยจรวดถึง 4 เท่า และการโคจรในแต่ละสัปดาห์จะให้ผลลัพธ์มากกว่าการทดลองที่ทำก่อนหน้านี้รวมกัน

อย่างไรก็ดี เนื่องจากที่ผ่านมายังไม่มีกล้องโทรทรรศน์รังสีเอ็กซ์ความละเอียดสูงถูกส่งขึ้นสู่อวกาศเพื่อให้ภาพที่คมชัดมาก่อนจิอาคโคนีจึงได้สร้างกล้องโทรทรรศน์ตัวใหม่ ซึ่งพร้อมใช้งานในปี 1978 กล้องตัวนี้มีชื่อว่า**Einstein X-Ray Observatory** สามารถบันทึกภาพคลื่นเอกซเรย์ที่คมชัดขึ้นทั้งยังมีการตอบสนองที่ไวขึ้นและสามารถบันทึกคลื่นรังสีอ่อนกว่าดาวScorpius X-1 ถึงล้านเท่าได้

กล้องตัวนี้ช่วยให้เกิดการค้นพบมากมาย นักดาราศาสตร์สามารถศึกษาดาวแฝดรังสีเอ็กซ์ได้อย่างละเอียด โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัตถุที่เคยคิดว่ามีอยู่ในหลุมดำ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ศึกษาดาวฤกษ์ทั่วไปได้ด้วย อุปกรณ์ดังกล่าวถูกนำมาใช้วิเคราะห์ซูเปอร์โนวามากมาย และยังใช้ค้นหาดาวรังสีเอ็กซ์ในกาแล็กซีที่อยู่นอกทางช้างเผือก การระเบิดของรังสีเอ็กซ์จากกาแล็กซีที่ยังขยายตัวอยู่ในที่ห่างไกลก็สามารถตรวจหาได้อย่างใกล้ชิดด้วยอุปกรณ์ตัวนี้รังสีเอ็กซ์จากก๊าซที่อยู่ระหว่างกาแล็กซีในกลุ่มกาแล็กซีช่วยให้นักวิทยาศาสตร์ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับเรื่องราวของสสารมืดในจักรวาล

ในปี 1976 จิอาคโคนีเริ่มสร้างกล้องโทรทรรศน์เอกซเรย์ที่มีขนาดใหญ่ขึ้นที่ชื่อว่ากล้อง Chandra และถูกส่งขึ้นสู่อวกาศในปี 1999 กล้องตัวนี้สามารถให้ภาพเชิงกายภาพของดวงดาวด้วยความละเอียดที่สูงเป็นพิเศษ และให้ข้อมูลสอดคล้องกับกล้องโทรทรรศน์ฮับเบิล สเปซ หรือกล้องโทรทรรศน์ที่ตั้งอยู่บนพื้นโลก

การค้นพบทางด้านดาราศาสตร์เอกซเรย์ดังกล่าว ช่วยให้เราเห็นภาพจักรวาลที่แตกต่างออกไป ทุกวันนี้เรารู้ว่าจักรวาลยังคงมีพัฒนาการอย่างรวดเร็ว และมีพลังงานมหาศาลปลดปล่อยออกมามากมายในกระบวนการที่เกิดขึ้นเพียงเสี้ยววินาทีจากวัตถุที่มีขนาดไม่ใหญ่ไปกว่าโลกที่เราอยู่ แต่มีขนาดที่เล็กกะทัดรัดอย่างไม่น่าเชื่อการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการที่เกิดขึ้นกับวัตถุเหล่านี้

และในใจกลางกาแล็กซีที่ยังขยายตัวอยู่นี้เป็นคุณูปการของดาราศาสตร์เอกซเรย์นั่นเอง

.....

ข้อมูลจาก http://www.nobel.se